

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-285279

⑤Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	④公開	昭和63年(1988)11月22日
F 04 B 39/00	1 0 4	A-6907-3H		
F 04 C 27/00	3 3 1	7532-3H		
F 04 D 19/04		H-8409-3H		
29/10		Z-7532-3H		
F 16 J 15/16		E-7369-3J	審査請求	未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬発明の名称 真空ポンプの軸封装置

⑰特 願 昭62-117049

⑱出 願 昭62(1987)5月15日

⑲発 明 者 田 中 要 一 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑲発 明 者 刑 部 一 郎 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑲発 明 者 神 崎 勇 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑲発 明 者 鶴 誠 司 茨城県土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑳出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

真空ポンプの軸封装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 気体吸入口と気体吐出口とを有するケーシング内に回転可能に軸支されたロータの回転にともなって、気体吸入口から吸入した空気を気体吐出口へ吐出するようにした真空ポンプにおける作動室と作動室外との連通を封止すべき真空ポンプの軸封装置において、この軸封装置を、低圧側はフローティングリングシール、高圧側はねじシールで構成し、このねじシール内に軸封ガスを封入するための軸封ガス吐出孔を、当該軸封ガス吐出孔の低圧側および高圧側の両側にねじシール部が存在するような位置に設けたことを特徴とする真空ポンプの軸封装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、真空ポンプの軸封装置に係り、特にオイルフリー粗引き真空ポンプに好適な真空ポン

プの軸封装置に関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来の真空ポンプの軸封装置としては、例えば特開昭61-43298号公報に記載されているように、ターボ分子ポンプのガスパージ機構としてねじシールを用い、有毒ガスの内部ハウジング内への侵入を防ぐとともに、油蒸気の真空室への流出を防ぐものなどがあった。

また、圧縮機の軸封装置において、ねじシールを用いて、その低圧側端面外方から軸封ガスを封入する構成としたものがある。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

上記の従来技術で知られているようなねじシールを、オイルフリー粗引き真空ポンプに採用する場合、オイルフリー粗引き真空ポンプは大気圧状態から作動し、しかも軸封装置の低圧側と高圧側(大気圧)との圧力差が大きいものであるから、ねじシールのポンプ作用が不十分となり、過渡的な圧力変動によって油が軸封装置を通過して作動室内へ侵入するという問題があった。

また、これを防ぐために、ねじシール高圧側端面の外側あるいは低圧側端面の外側より軸封ガスを封入しようとする、軸封装置における適正なる圧力バランスを保つための軸封ガス流量調節装置が必要となり、装置全体が複雑になるという問題があった。

本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、簡単な構造で、過渡状態においても安定した軸封効果が得られる真空ポンプの軸封装置の提供を、その目的とするものである。  
〔問題点を解決するための手段〕

上記目的を達成するためには、本発明に係る真空ポンプの軸封装置の構成は、気体吸入口と気体吐出口とを有するケーシング内に回転可能に軸支されたロータの回転にともなって、気体吸入口から吸入した空気を気体吐出口へ吐出するようにした真空ポンプにおける作動室と作動室外との連通を封止すべき真空ポンプの軸封装置において、この軸封装置を、低圧側はフローティングリングシール、高圧側はねじシールで構成し、このねじ

シールの軸封装置において、低圧側にフローティングリングシールを、高圧側にねじシールを設け、ねじシール中間部から軸封ガスをねじシール内へ封入する。真空ポンプが停止しており作動室内が大気圧の状態では、軸封ガスはねじシール内を作動室側と油室側の両側へ流れている。この状態から真空ポンプを起動すると、作動室内圧力が急激に低下するため、軸封ガスは作動室側へ大量に流れようとする。このとき、軸封ガス全部が急激に作動室側へ流れると、この軸封ガスのエゼクタ効果により、油室の油が作動室に侵入することになるが、本発明においては軸封ガスをねじシールの中間部から封入しているため、ねじシールの軸封ガス封入位置より低圧側の部分が、封入ガス作動室へ向かう流れを妨げるように作用する。この結果、軸封ガスの作動室への流入は抑制され、油が作動室へ封入することはない。また、フローティングリングシールは少量の軸封ガスの流れによって大きな圧力差を生じ、ねじシールの低圧側の圧力を高く保持できるため、少ない流量の軸封ガスで軸

シール内に軸封ガスを封入するための軸封ガス吐出孔を、当該軸封ガス吐出孔の低圧側および高圧側の両側にねじシール部が存在するような位置に設けたものである。

なお付記すると、上記目的は、軸封装置の低圧側にフローティングリングシールを、高圧側はねじシールを設け、ねじシールの中間部に設けた軸封ガス吐出孔により、外部から供給された軸封ガスをねじシール内に封入することによって達成される。

〔作用〕

上記技術手段による働きは次のとおりである。

フローティングリングシールは、当該シールと軸との間に微少な隙間を保って取り付けられ、高圧側から漏れてきたガスは、この隙間部で膨張し低圧側へ流出するが、微少隙間のために漏れいガス量は少量に抑えられる。ねじシールは、ねじ溝のポンプ作用により生ずる圧力差によって、高圧側の油が低圧側へ漏れいするのを防いでいる。

本発明では、特にオイルフリー粗引き真空ポン

プの軸封装置において、低圧側にフローティングリングシールを、高圧側にねじシールを設け、ねじシール中間部から軸封ガスをねじシール内へ封入する。真空ポンプが停止しており作動室内が大気圧の状態では、軸封ガスはねじシール内を作動室側と油室側の両側へ流れている。この状態から真空ポンプを起動すると、作動室内圧力が急激に低下するため、軸封ガスは作動室側へ大量に流れようとする。このとき、軸封ガス全部が急激に作動室側へ流れると、この軸封ガスのエゼクタ効果により、油室の油が作動室に侵入することになるが、本発明においては軸封ガスをねじシールの中間部から封入しているため、ねじシールの軸封ガス封入位置より低圧側の部分が、封入ガス作動室へ向かう流れを妨げるように作用する。この結果、軸封ガスの作動室への流入は抑制され、油が作動室へ封入することはない。また、フローティングリングシールは少量の軸封ガスの流れによって大きな圧力差を生じ、ねじシールの低圧側の圧力を高く保持できるため、少ない流量の軸封ガスで軸

封効果が得られるように作用する。  
上記は、粗引き真空ポンプ起動時の過渡運転状態における作用を説明したが、定常運転状態においても同様の作用により作動室への油の侵入を防ぐことができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第3図を参照にして説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る真空ポンプの軸封装置の詳細断面図、第2図は、第1図の装置を適用したスクリー形真空ポンプの断面図、第3図は、第2図のA-A矢視断面図である。

なお、第2図は、第3図のB-B矢視断面図に相当する。

本実施例では、オイルフリー粗引き真空ポンプであるスクリー形真空ポンプの軸封装置を説明する。

第2、3図に示すように、本実施例のスクリー形真空ポンプは、互いに噛み合う一対のスクリーロータである雄ロータ4と雌ロータ5とが、

メインケーシング1および吐出ケーシング3内のころがり軸受6, 7, 8, 9により回転自在に支持されている。図中、2は、メインケーシング1を密閉するためのカバである。

メインケーシング1には気体の吸入口16、吐出ケーシング3には気体の吐出口18が設けられており、前記雄、雌ロータ4, 5が回転する作動室24に連通している。

雄ロータ4の軸端には、動力が伝達されロータを回転させるように構成されている。この駆動手段についてはここでは図示を省略している。

雄ロータ4のロータ軸端にはタイミングギヤ14、雌ロータ5のロータ軸端にはタイミングギヤ15が具備されており、これらタイミングギヤ14, 15は、雄ロータ4から雌ロータ5へ動力を伝達するとともに、雄、雌両ロータ4, 5が接触しないように両ロータ間のすきまを調整している。

作動室24と潤滑油が存在する油室23との間には軸封装置10, 11, 12, 13を設け、作

ンケーシング1によって形成される作動室24内に入り、雄、雌ロータ4, 5の回転により圧縮されて、吐出口18から大気中に吐出される。

このスクリー真空ポンプが定常運転状態にあるとき、作動室24は真空状態であり、大気に開放している油室23との間には大きな圧力差が生じている。このとき、軸封ガス吐出孔22から適量の軸封ガスを流せば、軸封ガスの一部はねじシール20のポンプ作用により油室23側へ流れ、油が作動室24へ侵入するのを防ぐ。また、フローティングリングシール19は作動室24へ流れ込む軸封ガスの流出を小量に抑えている。

一方、起動時などの過渡運転状態において、作動室24の圧力が急激に低下したり、フローティングリングシール19と軸の間の隙間が不均一になり軸封ガスが作動室24へ流入しやすい状態になった場合、軸封ガス吐出孔22とフローティングリングシール19との間のねじシールが軸封ガスを押し戻す作用をするため、作動室24へ流入する軸封ガスの増加は小量に抑えられ、軸封ガス

動室24への油の侵入を防いでいる。

これら軸封装置のうち、吐出側の軸封装置12, 13については、第1図に詳細を示すように、作動室24側にフローティングリングシール19を配置し、油室23側にねじシール20を、作動室24側から油室23側へ向かってポンプ作用するように配置して構成され、ねじシール20の中間部には軸封ガス吐出孔22を開口している。すなわち、ねじシール20内に軸封ガスを封入するための軸封ガス吐出孔22を、当該軸封ガス吐出孔22からみて低圧側(作動室24側)および高圧側(油室23側)の両側にねじシール部が存在するような位置に設けたものである。

第2図に示すように、吐出ケーシング3の外部から軸封ガス供給配管25によって導入された軸封ガスは、第1図に示す矢印のように吐出ケーシング3内の軸封ガス通路21を通り軸封ガス吐出孔22から吐出される。

メインケーシング1の吸入口16から吸入されたガスは、雄ロータ4、雌ロータ5、およびメイ

のエゼクタ効果による作動室24への油の侵入は防止される。

本実施例によれば、少量の軸封ガスを供給するだけで、真空ポンプの運転状態のいかんに関わらず作動室への油の侵入を防ぐことができるので、クリーンな粗引き真空ポンプが得られる。また、軸の封ガスの流量を真空ポンプの運転状態によって制御する必要がないため、軸封装置の構造が簡単になり、安価なオイルフリー粗引き真空ポンプを製作することが可能になる。

なお、第1図の実施例では、軸封ガス吐出孔22に対して高圧側および低圧側のねじシール部を一体のねじシール20としているが、これを複雑に分割したねじシール部としても差支えない。

また、前述の実施例では、作動室のロータがスクリーロータであるスクリー形真空ポンプについて説明したが、本発明はスクリー形真空ポンプに限定されるものではなく、同様の効果を所期しうる範囲において他のロータによる真空ポンプの軸封装置にも適用できるものである。

## 〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明によれば、簡単な構造で、過渡状態においても安定した軸封効果が得られる真空ポンプの軸封装置を提供することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

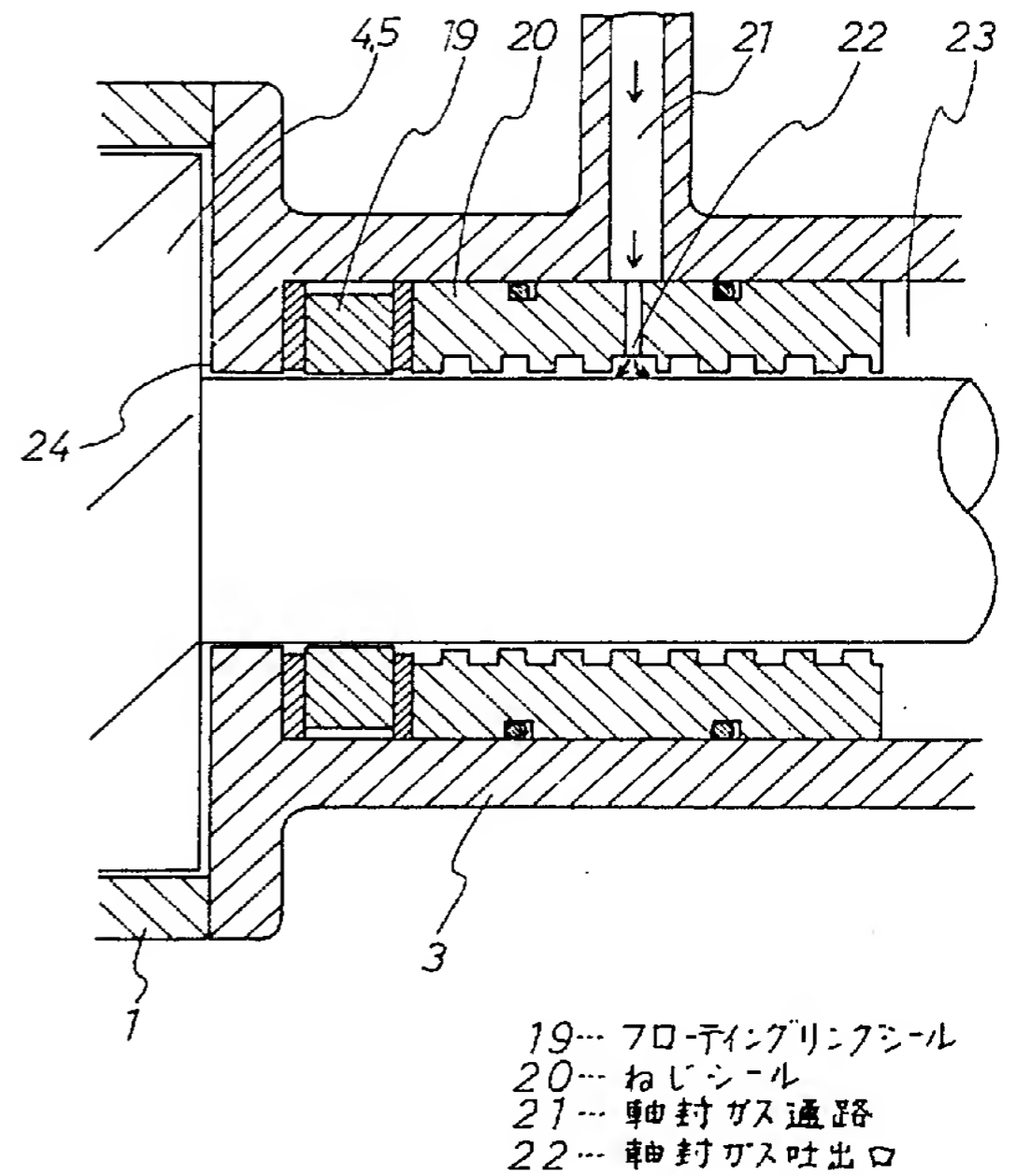
第1図は、本発明の一実施例に係る真空ポンプの軸封装置の詳細断面図、第2図は、第1図の装置を適用したスクリー形真空ポンプの断面図、第3図は、第2図のA-A矢視断面図である。

1…メインケーシング、3…吐出ケーシング、4…雄ロータ、5…雌ロータ、6, 7, 8, 9…転り軸受、10, 11, 12, 13…軸封装置、16…吸入口、18…吐出口、19…フローティングリングシール、20…ねじシール、21…軸封ガス通路、22…軸封ガス吐出孔、23…油室、24…作動室。

代理人 弁理士 高橋 明夫

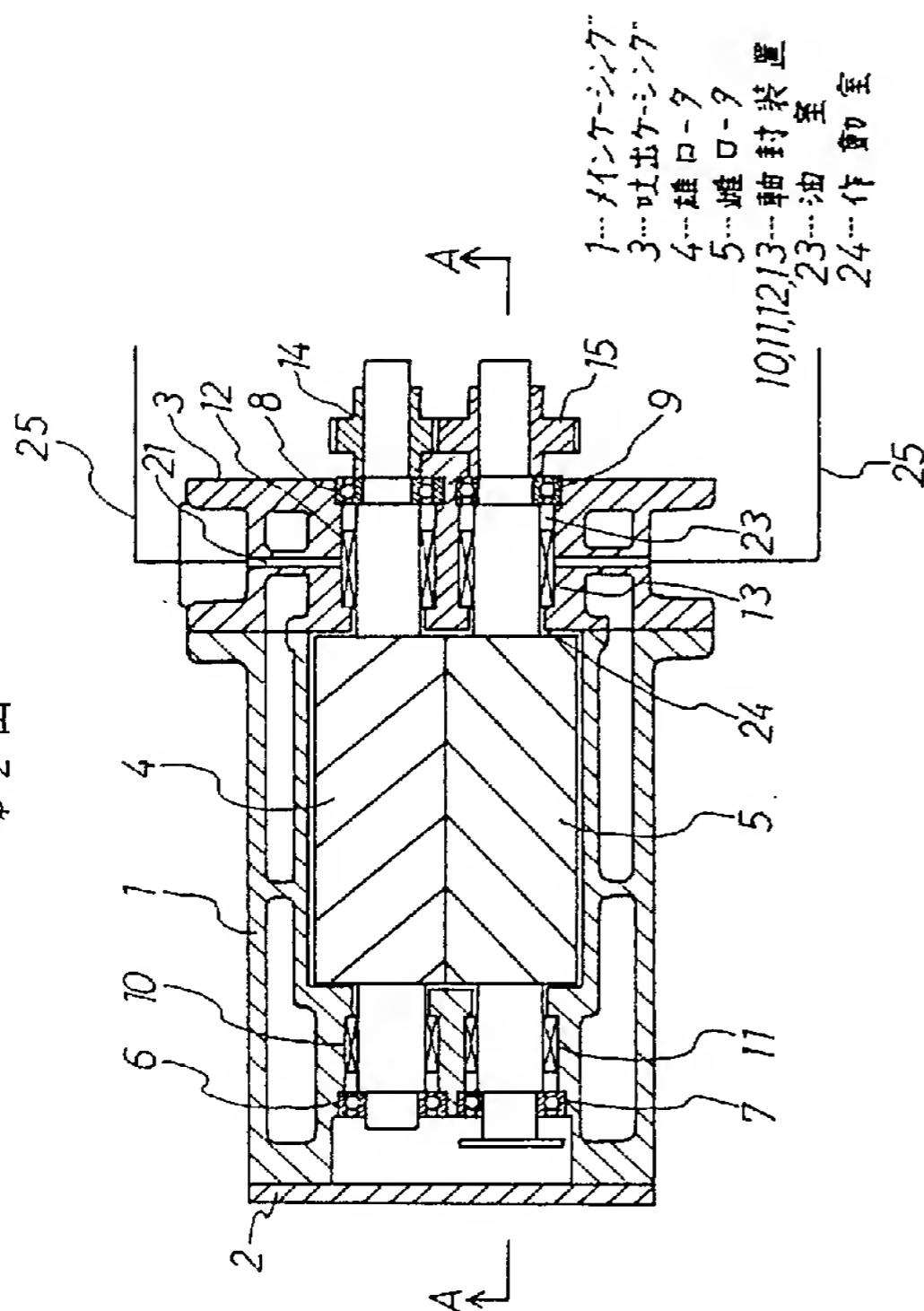
(ほか1名)

第1図

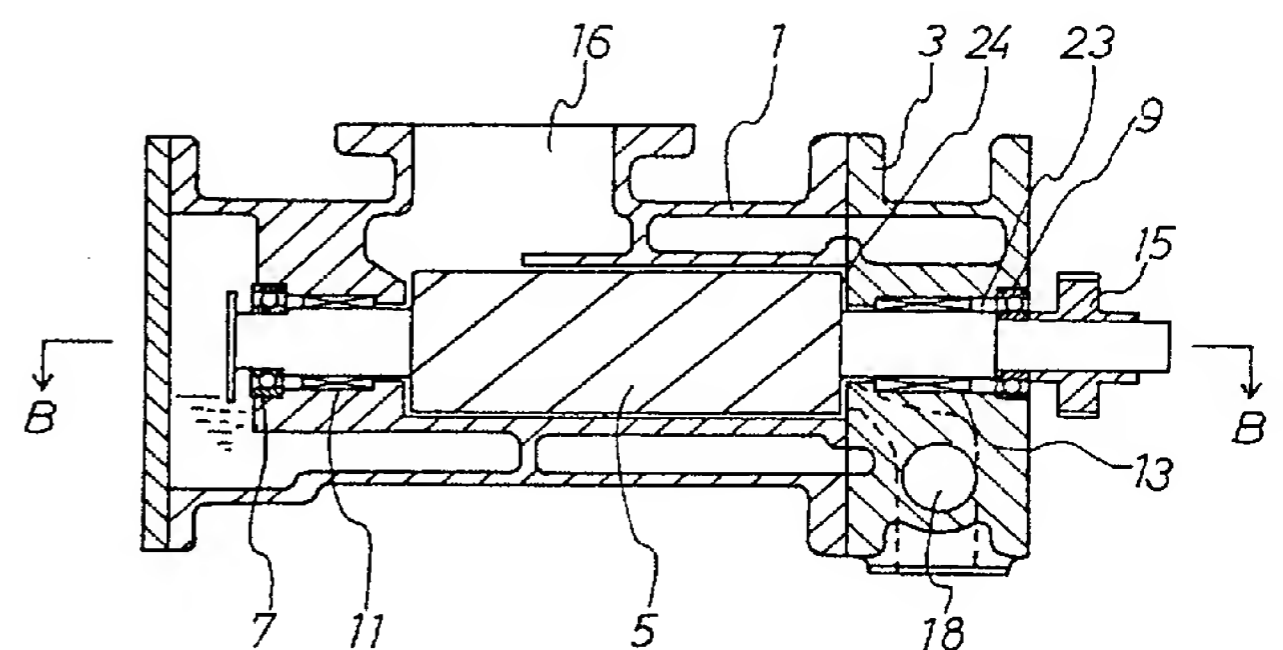


19… フローティングリングシール  
20… ねじシール  
21… 軸封ガス通路  
22… 軸封ガス吐出孔

第2図



第3図



16… 吸入口  
18… 吐出口

**PAT-NO:** JP363285279A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 63285279 A  
**TITLE:** SHAFT SEAL DEVICE FOR VACUUM PUMP  
**PUBN-DATE:** November 22, 1988

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TANAKA, YOICHI	
OSAKABE, ICHIRO	
KANZAKI, ISAMU	
TSURU, SEIJI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP62117049  
**APPL-DATE:** May 15, 1987

**INT-CL (IPC):** F04B039/00 , F04C027/00 , F04D019/04 , F04D029/10 ,  
F16J015/16

**US-CL-CURRENT:** 417/572

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent lubricating oil from penetrating into an actuating chamber by installing a discharge port for sealing shaft seal gas in a screw seal of a vacuum pump.

**CONSTITUTION:** When a screw vacuum pump is in a stationary operation state, an actuating chamber 24 is in a vacuum and there is a large pressure differential in a gap with an oil chamber 23. At this time, if a proper amount of shaft seal gas is made to flow from a discharge port 22, this shaft seal gas flows into the side of the oil chamber 23 by pumping action of a screw seal 20, thus oil prevented from penetrating into the actuating chamber 24. A floating seal 19 checks the shaft seal

gas flowing into the actuating chamber 24 to a small quantity. On the other hand, in a transit operation state such as at time of starting, when the shaft seal gas is in a state of being liable to flow into the actuating chamber 24, the screw seal between the discharge port 22 and the floating seal 19 works to put the shaft seal gas back, so that an increase of the shaft seal gas flowing into the actuating chamber 24 is checked to a small quantity and, what is more, oil penetration into the actuating chamber 24 due to an ejector effect of the shaft seal gas is prevented, thus a stable shaft seal effect is securable.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio